

# A dimensão ambiental do

## seu gerenciamento técnico-administrativo em um contexto de mudança climática\*

### *The environmental dimension of development: implications beyond its technical and administrative management within a context of climate change.*

Heitor Marcos Kirsch <sup>1</sup>  
Eduardo Ernesto Filippi <sup>2</sup>

#### Resumo

Este artigo tem como objetivo explorar as implicações subjacentes às interpretações sobre a capacidade de contraposição ou adaptação das sociedades e/ou indivíduos ao que cada vez mais é avaliado como um dos maiores e importantes desafios da sociedade para a humanidade, que são os efeitos provocados pelas mudanças climáticas globais. O discurso institucionalmente dominante a respeito desse fenômeno concentra a sua abordagem em uma perspectiva na qual os efeitos físicos sobre o ambiente são tomados como um desequilíbrio e cujos riscos, efeitos e impactos podem ser gerenciados tecnicamente ou administrados. A construção e as implicações desta abordagem na noção de desenvolvimento são analisadas pelos autores em um trabalho de revisão bibliográfica, mostrando que a incorporação da noção de vulnerabilidade deve estar associada à dimensão social e por isso mesmo, compreendida como uma questão de segurança humana e direito ao acesso aos ativos. A partir desses horizontes epistemológicos, alguns aspectos evidenciados pela Política Nacional de Mudanças Climáticas são analisados, buscando identificar suas implicações no trato do fenômeno da mudança climática.

**Palavras-chave:** Mudança climática global. Sustentabilidade. Vulnerabilidade. Política pública.

#### Abstract

This article aims to explore the implications underlying the interpretations of the ability to coping or adaptation of the companies and / or individuals that increasingly is rated as one of the most important challenges facing society and to humanity, what are the effects caused by global climate change. The institutionally dominant discourse about this phenomenon focuses its approach to a perspective where the physical effects on the environment are taken as an imbalance and whose risks, effects and impacts can be technically managed or administered. The construction and implications of this approach on the notion of development are analyzed by the authors in a literature review, showing that the incorporation of the concept of vulnerability should be linked to the social dimension and therefore, understood as a matter of human security and the right to access to assets. From these epistemological

\* Artigo recebido em 25/04/2012  
Artigo aprovado em 13/07/2012

<sup>1</sup> Sociólogo, mestre e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (UFRGS). Professor na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

<sup>2</sup> Economista, Mestre em Economia Rural. Doutor em Economia Política (Université de Versailles - Saint-Quentin-en-Yvelines, França). Professor e pesquisador nos Programas de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos Internacionais (PPGEEI) e em Desenvolvimento Rural (PGDR) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

horizons, some aspects highlighted by the National Policy on Climate Change are analyzed in order to identify implications of this tract of the phenomenon of climate change.

**Keywords:** Global climate change. Sustainability. Vulnerability. Public policy.

## 1 Introdução

Este artigo pretende demonstrar, por meio de uma revisão da literatura que aborda direta ou indiretamente as mudanças climáticas, que situar adequadamente os aspectos teóricos que remetem a incorporação da dimensão ambiental na compreensão e operacionalização do desenvolvimento contemporâneo, ainda se constitui um desafio e carece de reflexões mais profundas.

Uma das lacunas em que persiste essa dificuldade incide em superar suas implicações e consequências marcadas por uma ótica linear e causal. Em boa medida, isso é resultado de uma preponderância de sua abordagem associada à economia neoclássica e por isso mesmo, centrada no fortalecimento de uma capacidade de gerenciamento técnico-científico da sustentabilidade. Ignora-se assim habitualmente a complexidade e a diversidade inerentes ao funcionamento dos sistemas socioecológicos, como será demonstrado na seção que sucede esta introdução.

A relevância em questionar a característica da abordagem, sobretudo da dimensão ambiental do desenvolvimento, reside no fato de que ela tem implicações significativamente distintas e profundas em termos de definição da arquitetura e no significado das prioridades das ações políticas que objetivam enfrentar e produzir respostas adequadas às diferentes formas de vulnerabilidades geradas pelas mudanças climáticas, como se argumenta na seção 2. Em outras palavras, a orientação atual de como a alteração climática deve ser enfrentada, se concentra de maneira desproporcional sobre preceitos e políticas regulatórias que supostamente se traduziriam em mudanças comportamentais voluntárias.

A principal razão para a defesa dessa posição está no fato de que, tomados isoladamente, eles não são capazes de modificar os fatores que motivam a ameaça e a capacidade dos indivíduos e comunidades para responderem adequadamente aos constrangimentos dos seus

direitos sociais, humanos e ambientais. Um exemplo dessa dinâmica é apresentado na seção 3 deste trabalho, quando se analisam alguns aspectos que, em termos analíticos, estão subjacentes à Política Nacional sobre a Mudança Climática do país.

Ao partir do pressuposto de que as respostas para reduzir ou superar a vulnerabilidade dos sistemas naturais e ambientais estão em função do gerenciamento da susceptibilidade e intensidade de sua exposição, sem considerar e apontar aquilo que é causa e o que pode ser efeito, elas parecem assumir um caráter deliberadamente vago e escorregadio, tornando-as extremamente difíceis de serem operacionalizadas e mesmo questionáveis em suas intenções.

Portanto, não é demasiado inferir que grande parte das saídas apontadas para as alterações climáticas são respostas de natureza parcial para os sintomas. Não conseguem avançar e identificar as condições subjacentes e estruturais necessárias para resolver o problema, ou seja, para criar uma mudança transformacional.

Isso permite que a dimensão ambiental do desenvolvimento assuma uma espécie de camuflagem verde em suas estratégias atuais e, portanto, implica em uma noção e possibilidade de crescimento sem uma mudança estrutural significativa mais profunda na sua atual trajetória. Ignora-se e/ou omite-se, portanto, os aspectos relacionados à segurança humana que levanta questões de ética, valores, justiça e responsabilidade, como se argumenta nas considerações finais.

Desse modo, o objetivo aqui reside em tentar contribuir para que as ações institucionais, que também se transformam em marcos jurídicos, de fato apontem para um desenvolvimento que seja ambientalmente sustentável, socialmente justo e ético.

## 2 Uma dinâmica antropogênica para a sustentabilidade ambiental do desenvolvimento

Uma das poucas questões que parecem ser relativamente consensuais entre os teóricos, é o fato de que ao longo dos últimos dois a três séculos as atividades humanas, em termos da forma e intensidade de exploração e uso dos recursos ambientais em âmbitos globais, elevaram-se sensivelmente. Já a compreensão das características de suas causas e, principalmente, seus desdobramen-

tos remetem a sensíveis divergências analíticas, como vamos procurar demonstrar ao longo deste trabalho.

Um dos primeiros enfoques que aborda essa mudança está relacionado com a tese desenvolvida ainda no final do século XVIII por Malthus.<sup>3</sup> Ele argumentava que o crescimento geométrico da população mundial, frente à escassez de um recurso natural limitado, no caso, a terra produtiva, levaria inevitavelmente a uma situação de escassez de alimentos, cuja produção se elevaria, na melhor das hipóteses, em termos aritméticos, gerando um descompasso entre a possibilidade de seu abastecimento e o consumo, resultando em uma consequente limitação e estagnação do crescimento econômico.

Já mais recentemente, uma abordagem analítica começa a ganhar contornos mais nítidos quando Hotelling<sup>4</sup> apresenta um conjunto de metodologias de cálculos que permitiriam determinar o uso ótimo dos recursos naturais esgotáveis e não esgotáveis em termos de escala temporal. Sua teoria toma como eixo central a eficiência do sistema de preços em proporcionar a melhor forma de alocação desses recursos, em um cenário de funcionamento do conceito smithiano da “mão invisível do mercado”.

Uma característica que lhes é comum e que, portanto, permeava ambas as abordagens, está relacionada fundamentalmente com a preocupação da escassez dos recursos naturais. No entanto, um aspecto importante que está ausente nas análises propostas por Malthus<sup>5</sup> e Hotelling<sup>6</sup> é o papel desempenhado por um modelo técnico-científico específico no processo de desenvolvimento. Iniciado concomitantemente à Revolução Industrial teve, no entanto, o seu impulso mais significativo a partir da segunda metade do século XX.

Consequência importante que decorre desse processo e, principalmente ao longo desse último período, foi a substancial elevação da produtividade do trabalho

humano, bem como uma maior disponibilidade de uso de recursos naturais, mesmo entre os esgotáveis,<sup>7</sup> ou ainda, a possibilidade de sua substituição frente a uma possível exaustão.<sup>8</sup>

A partir de então, o desenvolvimento do aparato técnico-científico se converteu crescentemente em uma variável central na análise da forma, da distribuição e do uso dos recursos naturais em termos temporais.<sup>9</sup> Uma das razões fundamentais para esse crescimento, embora não exclusiva, é o fato de que o modelo de produção industrial associado a ele ter se convertido em altamente dependente do uso intensivo de energia, intensidade esta que se elevou em dezesseis vezes apenas ao longo do século XX.<sup>10</sup>

Já mais recentemente, como derivação dessa forma de utilização dos recursos naturais, o debate associado à sua escassez foi perdendo a centralidade exclusiva nas abordagens, integrando a ela as temáticas associadas à poluição.<sup>11</sup> Passa a haver uma ênfase das análises sobre a produção de substâncias xenobióticas, ou seja, que não seriam naturalmente encontrados em um determinado ambiente, e, geralmente associados a um produto químico tóxico artificialmente produzido e, para a presença nos ecossistemas, de substâncias naturais em concentrações não naturais.<sup>12</sup>

Assim, o modelo de desenvolvimento produtivo, além de basear-se primordialmente no uso de fontes de recursos não renováveis, sobretudo os de origem fóssil,<sup>13</sup>

<sup>3</sup> MALTHUS, T. R. *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

<sup>4</sup> HOTELLING, H. The economics of exhaustible resources. *The Journal of Political Economy*, v. 39, n. 2, p. 137-175, 1931.

<sup>5</sup> MALTHUS, T. R. *An essay on the principle of population, as it effects the future Improvement of society*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

<sup>6</sup> HOTELLING, H. The economics of exhaustible resources. *The Journal of Political Economy*, v. 39, n. 2, p. 137-175, 1931.

<sup>7</sup> BROWN, S.; WOLK, D. Natural resource scarcity and technological change. *Economic and financial review*, p. 2-13, 1972.

<sup>8</sup> HOUTHAKKER, H. Are minerals exhaustible? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 42, n. 2, p. 417-421, 2002.

<sup>9</sup> STEFFEN, W. Will technology spare the planet? In: STEFFEN, W.; JÄGER, J.; CARSON, D.; BRADSHAW, C. (Org.). *Challenges of a changing earth: proceedings of the global change open science conference*. Amsterdam, The Netherlands: Springer-Verlag, Berlin: Heidelberg, New York, 2002. p. 189-191.

<sup>10</sup> CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. *Nature*, v. 415, n. 6867, p. 23, jan. 2002.

<sup>11</sup> PEARCE, D. An intellectual history of environmental economics. *Annual Review of Energy and the Environment*, v. 27, n. 1, p. 57-81, nov. 2002.

<sup>12</sup> HUDSON, R. Towards sustainable economic practices, flows and spaces: or is the necessary impossible and the impossible necessary? *Sustainable Development*, v. 13, n. 4, p. 239-252, oct. 2005.

<sup>13</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, dec. 2007.

pela magnitude de sua exploração e importância que reflete nas decisões políticas,<sup>14</sup> estaria resultando em um fenômeno com efeitos significativos sobre uma mudança estrutural e funcional do sistema terrestre.

Alguns pesquisadores são categóricos em afirmar que essa dinâmica estaria resultando no surgimento de uma nova era de mudança global com repercussões climáticas ao longo dos próximos séculos.<sup>15</sup> Nesse sentido, os atuais padrões de produção, troca e consumo que caracterizam a economia capitalista de desenvolvimento, conduziram a um cenário em que essas práticas podem ser consideradas como insustentáveis por duas razões: de um lado, porque envolvem o esgotamento de recursos, sobretudo daqueles cuja renovação natural não ocorre ao longo tempo de vida humana; e, por outro lado, motivado porque cria uma série de efeitos e consequências, nem previstas e desejadas, que ameaçam a própria manutenção da vida humana em escalas de tempo variáveis,<sup>16</sup> entre elas, a mudança global do clima.

Dessa forma, tentar definir a magnitude e a natureza das ameaças que ora a humanidade é posta à frente, bem como as suas repercussões ambientais, econômicas e, sobretudo sociais, já que os efeitos ambientais até o presente foram largamente causados por apenas um quarto da população mundial,<sup>17</sup> são motivos para uma disputa em torno da noção da sustentabilidade e sua associação, ou não, ao desenvolvimento contemporâneo, cuja atribuição de sentido sempre foi caracteristicamente ambígua.<sup>18</sup>

No entanto, é preciso pontuar que uma mudança global nos sistemas naturais, com a substituição generalizada dos recursos ambientais, não é essencialmente

um fenômeno novo ou único.<sup>19</sup> Ao longo dos tempos, segundo Fischer et al.,<sup>20</sup> o nosso planeta estaria experimentando o seu sexto grande evento de extinção. O que diferencia sensivelmente esse novo período dos demais, designado informalmente de Antropoceno,<sup>21</sup> é o fato de ser o primeiro provocado por uma única espécie biológica, o *Homo Sapiens*.<sup>22</sup>

Muito embora haja evidências de que o ser humano já tenha sido responsável pela extinção de espécies animais e vegetais em períodos anteriores, mesmo antes do início do Holoceno,<sup>23</sup> até as sociedades pré-industriais, não se dispunha de organização econômica e social ou mesmo tecnologias suficientes para que os impactos excedessem os limites locais e transitórios da variabilidade natural dos ecossistemas.

A grande novidade é que a atual era se diferencia por assumir uma escala global nas ações produzidas pelo homem,<sup>24</sup> portanto, diz respeito à escala e à intensidade das formas de impactos provocados pela espécie humana, responsável direta por essa mudança, criando uma crescente preocupação sobre a condição de irreversibilidade no meio ambiente planetário como um todo.<sup>25</sup>

Assim, haveria uma inequívoca relação quanto ao fato de que as atividades humanas estão influenciando o sistema climático global, sobretudo no período posterior

<sup>14</sup> AÍMOLA, L. Alguns cenários exploratórios sobre o regime após o protocolo de Quioto. In: DUPAS, G. (Org.). *Meio ambiente e crescimento econômico*. São Paulo: UNESP, 2008. p. 166-227.

<sup>15</sup> COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L.; STEFFEN, W. et al. Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *Ambio*, v. 36, n. 7, p. 522-527, nov. 2007.

<sup>16</sup> HUDSON, R. Towards sustainable economic practices, flows and spaces: or is the necessary impossible and the impossible necessary? *Sustainable Development*, v. 13, n. 4, p. 239-252, oct. 2005.

<sup>17</sup> CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. *Nature*, v. 415, n. 6867, p. 23, jan. 2002.

<sup>18</sup> HOBBSAWN, E. *Era dos extremos*. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

<sup>19</sup> ZALASIEWICZ, J.; WILLIAMS, M.; SMITH, A. et al. Are we now living in the anthropocene. *GSA Today*, v. 18, n. 2, p. 4, 2008.

<sup>20</sup> FISCHER, J.; MANNING, A. D.; STEFFEN, W. et al. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 12, p. 621-624, dec. 2007.

<sup>21</sup> A identificação da era geológica denominada como "Antropoceno" é atribuída a Paul Crutzen, para determinar as mudanças no planeta ocasionadas pela influência do homem, completando o "Holoceno", período de aquecimento global natural do ambiente terrestre e que compreende os últimos dez a doze milênios.

<sup>22</sup> FISCHER, J.; MANNING, A. D.; STEFFEN, W. et al. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 12, p. 621-624, dec. 2007.

<sup>23</sup> ZALASIEWICZ, J.; WILLIAMS, M.; SMITH, A. et al. Are we now living in the Anthropocene. *GSA Today*, v. 18, n. 2, p. 4, 2008.

<sup>24</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, dec. 2007.

<sup>25</sup> COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L.; STEFFEN, W. et al. Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *Ambio*, v. 36, n. 7, p. 522-527, nov. 2007.



ao final da Segunda Guerra Mundial,<sup>26, 27</sup> contribuindo para o aumento da média do ar global e das temperaturas do oceano, o derretimento generalizado das calotas polares e o aumento médio do nível do mar global, entre outros efeitos biofísicos.<sup>28</sup>

Inúmeros estudos enfatizam os riscos potenciais das tendências existentes em relação à viabilidade em termos de longo prazo dos sistemas ecológicos, sociais e econômicos, na perspectiva do atual modelo de desenvolvimento.<sup>29, 30, 31, 32, 33, 34</sup>

Esse esforço é resultado de uma espécie de “crise” que se estabeleceu em não conseguir encontrar soluções razoáveis para um dos recentes dilemas associados ao desenvolvimento, que consiste na incapacidade em conter o processo de degradação do ambiente natural basicamente motivado por dois fatores. Um primeiro aspecto associado a esse dilema reside no fato de que o sistema econô-

mico-produtivo tem uma necessidade forçosa e inerente em se expandir continuamente em termos de produção total e expandir-se geograficamente a fim de sustentar seu principal objetivo, que é gerar o crescimento econômico. Uma segunda característica, que é, em alguma medida, uma consequência da primeira, assenta-se no fato da permanente e contínua externalização dos custos ambientais resultantes dos seus processos.<sup>35</sup>

Com o abarcamento na literatura das questões que tentam tratar os problemas ambientais, as abordagens mais usuais nas análises das relações entre as noções de desenvolvimento e sustentabilidade segundo Lehtonen,<sup>36</sup> até pouco tempo atrás, concentravam-se quase que exclusivamente em tentativas de incorporação das questões ambientais às tomadas de decisão econômica. Essas formas de enfoque, em termos gerais, estão filiadas à abordagem neoclássica da economia e remetem a dimensão ambiental do desenvolvimento a uma análise enquanto fator de produção e, portanto, preocupadas com a sua valoração, mensuração e quantificação.

Esse aspecto, de natureza difusa em que se converteram as temáticas relacionadas à sustentabilidade e o desenvolvimento, é, sobretudo, resultado da ausência de um quadro teórico e analítico claro.<sup>37</sup> Além disso, contribui para uma ambiguidade semântica e conceitual das questões que gravitam em seu redor.<sup>38</sup> Segundo Naredo,<sup>39</sup> a agregação dos termos sustentável ao do desenvolvimento, tacitamente já implicaria no reconhecimento da ideia da insustentabilidade na relação entre a dimensão ambiental e o seu processo econômico e produtivo.

No entanto, em termos analíticos, essa conclusão não se operacionaliza de maneira tão simples e direta.

<sup>26</sup> COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L.; STEFFEN, W. et al. Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *Ambio*, v. 36, n. 7, p. 522-527, nov. 2007.

<sup>27</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, dec. 2007.

<sup>28</sup> PARRY, M. L.; CANZIANI, O. F.; PALUTIKOF, J. P.; LINDEN, P. J. Vander; HANSON, C. E. *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge, UK.: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_wg2\\_report\\_impacts\\_adaptation\\_and\\_vulnerability.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg2_report_impacts_adaptation_and_vulnerability.htm)>. Acesso em: 25 set. 2011.

<sup>29</sup> EMBRAPA/UNICAMP. *Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil*. Brasília, Campinas: Embrapa, Unicamp, 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/titulosavulsos/aquecimentoglobal.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2011.

<sup>30</sup> GOWDY, J.; ERICKSON, J. D. The approach of ecological economics. *Cambridge Journal of Economics*, v. 29, n. 2, p. 207-222, mar. 2005.

<sup>31</sup> NAREDO, J. Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, p. 1-27, 2001. Disponível em: <<http://www.revistapolis.cl/2/nare.htm>>. Acesso em: 25 set. 2011.

<sup>32</sup> PEARCE, D. An intellectual history of environmental economics. *Annual Review of Energy and the Environment*, v. 27, n. 1, p. 57-81, nov. 2002.

<sup>33</sup> SÖDERBAUM, P. Values, ideology and politics in ecological economics. *Ecological Economics*, v. 28, n. 2, p. 161-170, feb. 1999.

<sup>34</sup> WALLERSTEIN, I. Ecology and capitalist costs of production: no exit. In: GOLDFRANK, W. L.; GOODMAN, D.; SZASZ, A. (Org.). *Ecology and the world system*. Westport: Greenwood Press, 1999. p. 3-12.

<sup>35</sup> WALLERSTEIN, I. Ecology and capitalist costs of production: no exit. In: GOLDFRANK, W. L.; GOODMAN, D.; SZASZ, A. (Org.). *Ecology and the world system*. Westport, USA: Greenwood Press, 1999. p. 3-12.

<sup>36</sup> LEHTONEN, M. The environmental social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, v. 49, n. 2, p. 199-214, jun. 2004.

<sup>37</sup> LÉLÉ, S. M. Sustainable development: a critical review. *World Development*, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

<sup>38</sup> HOBBSBAWN, E. *Era dos extremos*. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

<sup>39</sup> NAREDO, J. Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, p. 1-27, 2001. Disponível em: <<http://www.revistapolis.cl/2/nare.htm>>. Acesso em: 25 set. 2011.

Foladori e Tommasino<sup>40</sup> sugerem um conjunto de três eixos que permitiram agrupar os diferentes enfoques sobre a associação que se estabelece entre o desenvolvimento e a sustentabilidade ambiental: A visão predominante utilizada na compreensão da noção que liga os dois termos refere-se estritamente à dimensão ecológica. Uma segunda incorpora à sustentabilidade ecológica uma social, mas somente como ponte para a sua análise e assim, enfatizam soluções basicamente técnicas, enquanto um terceiro eixo parte do pressuposto de que os problemas sociais são aspectos inerentes à ideia da insustentabilidade do desenvolvimento, e, portanto, suas soluções não podem prescindir do ponto de vista técnico e social, havendo assim, um processo de coevolução entre ambas as noções.

Para Lélé,<sup>41</sup> uma das dificuldades consiste na falta de uma distinção, intencionalmente articulada, entre aquilo que consiste em objetivos e meios na compreensão do desenvolvimento. Essa ubiquidade tem como objetivo central procurar demonstrar que não haveria aspectos contraditórios entre ele e a sustentabilidade, possibilitando assim a articulação de uma espécie de consenso operacional. Essa noção é construída e baseada justamente na noção de retroalimentação que foi realizada entre as dimensões ambiental e social.<sup>42</sup>

Nessa direção, argumenta-se essencialmente que a grande maioria dos problemas ambientais seriam decorrências da extrema dependência que ainda há em relação aos recursos naturais, principalmente nas sociedades em desenvolvimento e, portanto, o problema da degradação ambiental passa a ser compreendido como consequência da falta de desenvolvimento, expressado pela persistência da pobreza e que leva esta população à vulnerabilidade.<sup>43</sup>

Ao se estabelecer uma relação causal entre eles, implicitamente isso significa em reconhecer que o crescimento econômico em vez de ser abordado como causa

do problema, é atribuído a ele uma qualidade de elemento necessário ao desenvolvimento de natureza sustentável. A ação essencial a ser realizada é transformar a sua qualidade, para assegurar que ele não induza à destruição ambiental, ou seja, passa a ser entendido como a solução do processo.<sup>44</sup>

Apesar de ser um debate ainda bastante incipiente e a direção para onde tal processo pode conduzir ser igualmente incerto, há segundo Steffen et al.,<sup>45</sup> três abordagens filosóficas gerais distintas que tentam lidar com o tema da sustentabilidade ambiental do desenvolvimento num cenário de mudança climática global:

Uma primeira abordagem parte do pressuposto de que essas alterações não serão efetivamente tão rápidas e severas que possam causar rupturas do sistema econômico ou alterações significativas em outros aspectos importantes da sociedade. Os pensadores que se vinculam a essa vertente acrescentam à discussão o argumento de que os recursos necessários para mitigar a mudança global de forma proativa teriam uma destinação mais eficiente se empregados em necessidades humanas mais prementes, sob um sistema econômico orientado para o mercado, capaz de corrigir automaticamente suas falhas e operar as adaptações que se fizerem necessários.

Um segundo grupo, de maneira oposta, toma como pressuposto inicial o fato de que as ameaças suscitadas pelas mudanças globais são extremamente graves e urgentes. Isso significa que não podem deixar de ser tratados de forma proativa. A ênfase aqui é aliviar a pressão humana sob os sistemas ambientais pela utilização intensiva de tecnologias e formas de gestão melhoradas.<sup>46</sup>

Em uma terceira abordagem sugerida por Steffen et al.,<sup>47</sup> estão congregados os que creem que as sociedades podem acabar sendo compelidas a adotarem medidas mais drásticas e por vezes, significativamente controversas em termos éticos. A controvérsia em torno dela situa-

<sup>40</sup> FOLADORI, G.; TOMMASINO, H. El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 41-56, 2000.

<sup>41</sup> LÉLÉ, S. M. Sustainable Development: A critical review. *World Development*, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

<sup>42</sup> THOMAS, D. S. G.; TWYMAN, C. Equity and justice in climate change adaptation amongst natural-resource-dependent societies. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 115-124, jul. 2005.

<sup>43</sup> COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

<sup>44</sup> LÉLÉ, S. M. Sustainable development: A Critical Review. *World Development*, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

<sup>45</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, dec. 2007.

<sup>46</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, dec. 2007.

<sup>47</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, dec. 2007.

-se na opção pela busca de soluções baseadas em torno da geoengenharia. Em outros termos, abarca saídas que envolvem a manipulação humana deliberada em escala global de fluxos naturais dos ecossistemas com a intenção de neutralizar antropogenicamente a direção das tendências das mudanças ambientais.

A característica dessa abordagem é que suas soluções são baseadas em uma lógica de causa e efeito, ignorando a complexidade do processo de mudança global, podendo levar a consequências não intencionais, tão graves quanto às que se propuseram resolver.<sup>48</sup> Steffen et al.<sup>49</sup> reconhecem que o aperfeiçoamento tecnológico é essencial na ação da mitigação dos efeitos das mudanças globais, mas pode não ser suficiente para assegurar o bem-estar humano e as capacidades adaptativas dos ecossistemas.

Hudson<sup>50</sup> vai em direção semelhante, reconhecendo que a questão do impacto da atividade humana sobre a sustentabilidade natural envolve mutuamente aspectos culturais, político-econômicos e dimensões sociais, e, portanto, abordar o tema da sustentabilidade requer necessariamente saídas não técnicas.

No entanto, mesmo com os crescentes esforços em múltiplos níveis das sociedades, vários indicadores em escala global sugerem que o caminho que está sendo traçado pela humanidade continua sendo adverso ao da sustentabilidade, em vez de se direcionar a ela. Isso provoca, segundo Fischer et al.,<sup>51</sup> uma espécie de lacuna crescente entre o que precisa ser feito e o que realmente está sendo feito no que tange às questões relacionadas às atuais abordagens da pesquisa, política e gestão ambiental.

Essa situação pode conduzir várias sociedades a situações crescentes de vulnerabilidade frente a tais

mudanças,<sup>52</sup> já que a atenção dispensada na contínua deterioração dos principais indicadores biofísicos em escala global acaba obscurecendo ou deslocando questões relacionadas à fome e à pobreza,<sup>53</sup> e que ultrapassam as questões ambientais como questões de preocupação.

A essência da dimensão ambiental do desenvolvimento, portanto, reside nas interfaces e sinergias entre os objetivos das suas esferas econômicas e sociais, e proteção ambiental, não raro, aspectos conflitantes. Nesse sentido, as políticas não podem continuar a se concentrar exclusivamente em torno dos resultados. Há uma necessidade de que passem a se focar em torno dos meios para a construção de capacidades que garantam que as pessoas tenham a liberdade de converter riqueza econômica em resultados que desejam e, dessa forma, superar as condições de vulnerabilidade a que estão sujeitas,<sup>54</sup> especialmente em uma situação de mudança climática, aspectos que são objeto de discussão na próxima seção.

### 3 Vulnerabilidade enquanto uma perspectiva de possibilidade de acesso aos ativos

As abordagens que envolvem causas e consequências associadas às alterações climáticas, bem como as respostas antecipadas e planejadas ou reativas, têm se concentrado desde as últimas três décadas entre o paradigma comportamental e o estruturalista.<sup>55</sup> Obviamente que esta é uma categorização genérica em termos teóricos e em que está presente certo grau de arbitrariedade.

O enfoque comportamental, mais antigo neste debate, tem sua origem nas ciências naturais, particularmente na biologia evolutiva<sup>56</sup> e parte do princípio que

<sup>48</sup> STEFFEN, W. Will technology spare the planet? In: STEFFEN, W.; JÄGER, J.; CARSON, D.; BRADSHAW, C. (Org.). *Challenges of a changing earth: proceedings of the global change open science conference*. Amsterdam: The Netherlands; Berlin: Heidelberg, 2002. p. 189-191.

<sup>49</sup> STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, Dec. 2007.

<sup>50</sup> HUDSON, R. Towards sustainable economic practices, flows and spaces: or is the necessary impossible and the impossible necessary? *Sustainable Development*, v. 13, n. 4, p. 239-252, Oct. 2005.

<sup>51</sup> FISCHER, J.; MANNING, A. D.; STEFFEN, W. et al. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 12, p. 621-624, Dec. 2007.

<sup>52</sup> COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L.; STEFFEN, W. et al. Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *Ambio*, v. 36, n. 7, p. 522-527, Nov. 2007.

<sup>53</sup> FISCHER, J.; MANNING, A. D.; STEFFEN, W. et al. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 12, p. 621-624, Dec. 2007.

<sup>54</sup> LEHTONEN, M. The environmental social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, v. 49, n. 2, p. 199-214, June 2004.

<sup>55</sup> KIRKBY, J.; O'KEEFE, P.; HOWORTH, C. Introduction: rethinking environment and development in Africa and Asia. *Land Degradation & Development*, v. 12, n. 3, p. 195-203, May 2001.

<sup>56</sup> SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 282-292, Aug. 2006.

os desastres ou estressores ambientais, responsáveis pela condição de vulnerabilidade, são essencialmente motivados pela avaliação limitada e equivocada dos perigos que as forças da natureza podem oferecer.

Isso equivale em considerar que uma prática cultural em uma sociedade ou mesmo uma inovação de cunho tecnológico, são entendidos como sendo respostas estimuladas que somente são produzidas para responder e superar aos elementos naturais estressores,<sup>57</sup> e, portanto, tomadas como um resultado evolucionário de uma seleção, assumindo claramente uma conotação darwiniana.<sup>58</sup>

Por isso, a partir desse enfoque, há uma implícita confiança na capacidade tecnológica e na gestão burocrática em mitigar os efeitos em relação às mudanças climáticas.<sup>59</sup> Essa perspectiva, por consequência, cria um efeito de desempoderamento e desvalorização quanto à potencialidade de ação reflexiva das pessoas em enfrentarem os distúrbios climáticos, principais causadores da vulnerabilidade segundo essa abordagem.<sup>60</sup>

O segundo enfoque, parte da premissa de que é preciso haver uma relativização na compreensão de perigos físicos e desastres ambientais, atribuindo uma importância secundária a esse tipo de perigos enquanto fatores determinantes que levam a situações de vulnerabilidade da população. As contribuições de Sen<sup>61</sup> são uma clara alusão a essa forma de abordagem.

Ainda que ambos postulem a existência da relação entre a gravidade do perigo e a vulnerabilidade, percebe-se explícita divergência sobre a centralidade dos seus fatores determinantes. Ao passo que o primeiro enfoque privilegia elementos externos, associado aos perigos naturais, para o segundo, os elementos internos são objeto de atenção, na medida em que são esses elementos que

condicionam a capacidade de resistir aos riscos ou se adaptar às situações adversas.<sup>62</sup>

A partir desse olhar, um enfoque baseado simplesmente da gestão dos elementos naturais parece fazer pouco sentido sem considerar a gama das respostas das sociedades humanas a esses fenômenos e até mesmo arbitrário.<sup>63</sup> A razão é que elas reagem sob múltiplas vias e formas em relação aos sinais ambientais e não simplesmente em uma relação causal.<sup>64</sup> Por sua vez, a natureza dessas respostas pode também alterar os retornos de fluxos entre o clima, os sistemas ecológicos e sociais, e, portanto, isso significa reconhecer que há uma complexa teia de conexões e interconexões multidirecionais entre esses aspectos no tempo e no espaço, não presentes nas análises do primeiro enfoque.<sup>65</sup>

No contexto atual do debate, em que os eventos extremos estão se tornando cada vez mais comuns e intensos, modificando as paisagens, geralmente a noção de vulnerabilidade está relacionada com a construção ou a erosão dos elementos socioecológicos que compõem a resiliência dos sistemas.<sup>66</sup>

Enquanto a noção de resiliência geralmente se refere à magnitude de perturbação que pode ser absorvida e a capacidade de auto-organização antes que um sistema mude para um novo radicalmente distinto do inicial, a vulnerabilidade é associada à ideia da susceptibilidade de um sistema.<sup>67</sup> Adger e Kelly<sup>68</sup> sugerem ser fundamental para caracterizar a vulnerabilidade social, incorporar a avaliação dos processos sociais e econômicos, já que eles conformam a resposta das sociedades/indivíduos frente aos eventos extremos ou às mudanças climáticas.

<sup>57</sup> HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Brasília: Embrapa, 1988.

<sup>58</sup> ROSTOW, W. *The stages of economic growth: a non-communist manifest*. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.

<sup>59</sup> STEFFEN, W. Will technology spare the planet? In: STEFFEN, W.; JÄGER, J.; CARSON, D.; BRADSHAW, C. (Org.). *Challenges of a changing earth: proceedings of the global change open science conference*. Amsterdam, The Netherlands: Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg; New York, 2002. p. 189-191.

<sup>60</sup> FEW, R. Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global threat. *Progress in Development Studies*, v. 3, n. 1, p. 43-58, 2003.

<sup>61</sup> SEN, A. *Pobreza e fome*. Lisboa: Terramar, 1999.

<sup>62</sup> PROWSE, M.; SCOTT, L. Assets and adaptation : an emerging debate. *Development*, v. 39, n. 4, p. 42-52, 2008.

<sup>63</sup> BURTON, I. Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change. *Climatic Change*, n. 36, p. 185-196, 1997.

<sup>64</sup> ADGER, W. N. Vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 268-281, aug. 2006.

<sup>65</sup> COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L.; STEFFEN, W. et al. Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *Ambio*, v. 36, n. 7, p. 522-527, nov. 2007.

<sup>66</sup> ADGER, W. N. Vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 268-281, aug. 2006.

<sup>67</sup> ADGER, W. N. Vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 268-281, aug. 2006.

<sup>68</sup> ADGER, W. N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n. 4, p. 253-266, 1999.



A abordagem sobre vulnerabilidade vinculada ao primeiro enfoque sustenta que as informações sobre a escala dos problemas das mudanças climáticas são úteis e necessárias para subsidiar uma avaliação sobre a dimensão da ameaça e do risco e, dessa forma, motivar a comunidade internacional a adotar as ações adequadas no sentido de sua mitigação. As definições mais comuns associadas ao risco, nesse caso, são de natureza probabilística, o que limita sua análise em termos relacionais.<sup>69</sup>

Schneider<sup>70</sup> aponta que um dos problemas limitantes dos relatórios de ordem técnica, que Füssel e Klein<sup>71</sup> qualificam como a primeira geração das avaliações sobre vulnerabilidade, está no fato de haver ainda uma significativa defasagem temporal entre as emissões previstas, as respostas dos modelos climáticos e as respostas dos possíveis impactos. Uma segunda dificuldade e possivelmente mais séria, segundo Schneider,<sup>72</sup> está associado ao que denomina de “cascata de incertezas”, gerada pela gama muito ampla de cenários, selecionados arbitrariamente e construídos sobre implícitas suposições dos pesquisadores, segundo ele.

De acordo com O'Brien et al.,<sup>73</sup> é esta relatividade quanto à probabilidade, à intensidade e à velocidade de um aumento real da temperatura na dimensão temporal, associada à visão sobre o ritmo com que as inovações tecnológicas e sua subsequente difusão podem ocorrer para controlar as emissões de gases do efeito estufa,<sup>74</sup> que dificulta e confunde a avaliação da urgência dos fatores decisivos para determinar a velocidade das ações de mitigação.<sup>75</sup>

A perspectiva classificada por Kirkby et al.<sup>76</sup> como estruturalista, parte de um pressuposto que reconhece a inevitabilidade de seus efeitos das mudanças climáticas,<sup>77</sup> e, portanto, o conjunto das informações sobre potenciais consequências são importante apenas na medida em que podem melhorar as condições de resiliência social e ecológica de uma comunidade.<sup>78</sup>

Aqui há uma aproximação com a noção dos intulamentos, conforme definido por Sen,<sup>79</sup> já que centra a atenção no exame de fatores determinantes da vulnerabilidade, ou seja, as causas qualificadas como estruturais da situação de risco, uma vez que a arquitetura do acesso aos direitos institucionalmente garantidos das pessoas pode promover ou bloquear as respostas às mudanças sociais e ecológicas.

Assim, o entendimento de vulnerabilidade é necessariamente situacional e, portanto, essencialmente um estado variável, determinado pela ligação entre os ativos<sup>80</sup> e as opções de oportunidades que as pessoas possuem na prática para responder a uma situação de risco,<sup>81</sup> mediado pelo ambiente organizacional e institucional.<sup>82, 83</sup> Ou seja, está associado à noção seniana da capacitação, e se refere às circunstâncias externas em que um indivíduo tem ou não a condição de efetivar determinada ação ou

<sup>69</sup> BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 151-163, July 2005.

<sup>70</sup> SCHNEIDER, S. H. What is “dangerous” climate change? *Nature*, v. 411, n. 6833, p. 17-19, May 2001.

<sup>71</sup> FÜSSEL, H.-M.; KLEIN, R. J. T. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, v. 75, n. 3, p. 301-329, 2006.

<sup>72</sup> SCHNEIDER, S. H. What is “dangerous” climate change? *Nature*, v. 411, n. 6833, p. 17-19, May 2001.

<sup>73</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. *What's in a word? conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. Oslo, Norway: Cicero Working Paper, 2004.

<sup>74</sup> AÍMOLA, L. Alguns cenários exploratórios sobre o regime após o protocolo de Quioto. In: DUPAS, G. (Org.). *Meio ambiente e crescimento econômico*. São Paulo: UNESP, 2008. p. 166-227.

<sup>75</sup> SCHNEIDER, S. H. What is “dangerous” climate change? *Nature*, v. 411, n. 6833, p. 17-19, May 2001.

<sup>76</sup> KIRKBY, J.; O'KEEFE, P.; HOWORTH, C. Introduction: rethinking environment and development in Africa and Asia. *Land Degradation & Development*, v. 12, n. 3, p. 195-203, May 2001.

<sup>77</sup> TOL, R. S. J. Adaptation and mitigation: trade-offs in substance and methods. *Environmental Science & Policy*, v. 8, n. 6, p. 572-578, Dec. 2005.

<sup>78</sup> ADGER, W. N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n. 4, p. 253-266, 1999.

<sup>79</sup> SEN, A. *Desigualdade reexaminada*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

<sup>80</sup> Referem-se ao estoque de capitais que podem ser utilizados diretamente ou indiretamente na geração de um meio de vida (*livelihoods*), e constituem o conjunto dos recursos tangíveis ou intangíveis. Com alguma variação geralmente estão classificados em: capital natural, físico, humano, financeiro e social.

<sup>81</sup> ELLIS, F. *Rural livelihoods and diversity in developing countries*. New York: Oxford University Press, USA, 2000.

<sup>82</sup> BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 151-163, July 2005.

<sup>83</sup> SCOONES, I. Livelihoods perspectives and rural development. *Journal of Peasant Studies*, v. 36, n. 1, p. 171-196, Jan. 2009.

escolha.<sup>84</sup> Ballet et al.<sup>85</sup> estenderam a noção de capacidades dos indivíduos para também abarcarem as condições das sociedades.

Na medida em que as oportunidades e perspectivas estão decisivamente relacionadas com a arquitetura social promovida pelas instituições existentes e seu funcionamento,<sup>86</sup> sua análise é um aspecto central na ligação que se estabelece entre a resiliência social e ecológica.<sup>87</sup>

No entanto, esse acesso aos recursos pode sofrer modificações em sua tendência devido às mudanças provocadas por fatores sociais ou choques endógenos, tais como as provocadas pelas mudanças climáticas. Associado a esse fato ainda, para Ellis,<sup>88</sup> são as relações sociais e institucionais que abarcam as redes sociais e de parentesco, bem como proscricções sociais, que fundamentalmente regulam a capacidade de acesso dos indivíduos ou famílias aos seus ativos.

Como resultado, isso provoca o reconhecimento das múltiplas motivações que os seres humanos possuem para a sua ação, e a multiplicidade dos efeitos sociais desses atos aparentemente semelhantes. Esse é um aspecto fundamental ao se abordarem as condições sociais de uma mudança institucional e uma nova perspectiva de análise da dimensão ambiental do desenvolvimento.<sup>89</sup> Portanto, o nível de vulnerabilidade de um sistema social está diretamente relacionado com a amplitude da capacidade de seus indivíduos em controlar as tendências ou as formas de enfrentamento ou adaptação na substituição de ativos.

A caracterização da vulnerabilidade se torna um elemento essencial e somente a partir dela que se torna

plausível gerar os meios mais efetivos para promover medidas corretivas ou adaptativas com a finalidade de evitar ou reduzir os impactos que podem decorrer das mudanças climáticas globais.<sup>90</sup>

Em um contexto de mudança climática, a adaptação é, portanto, um processo de ação reflexiva dos indivíduos resultado de uma aprendizagem individual e/ou coletiva em um processo interativo entre os indivíduos e as instituições,<sup>91</sup> funcionando diferentemente em contextos variados.<sup>92</sup> Por consequência, a noção de vulnerabilidade é influenciada pela ação relacionada à experiência prática e sobre a sua percepção pelos indivíduos,<sup>93</sup> não se estabelecendo necessariamente algo inequívoco e automático na associação entre os possíveis impactos das mudanças ambientais e sua percepção enquanto fator de insegurança,<sup>94</sup> já que é uma relação de natureza subjetiva.

Assim, mais importante do que a elaboração de qualquer medida de natureza quantitativa,<sup>95</sup> o essencial na caracterização da vulnerabilidade, consiste na identificação das trajetórias de tendência dos fatores que a condicionam.<sup>96</sup> Isso possibilita a captura de seu aspecto dinâmico de cadeias causais e de construção social e se converte na base que permite a análise do estado de vulnerabilidade social<sup>97</sup> associada à incorporação da dimensão ambiental do desenvolvimento em um processo de mudança climática.

<sup>84</sup> SEN, A. *Desigualdade reexaminada*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

<sup>85</sup> BALLEST, J.; DUBOIS, J.-L.; MAHIEU, F.-R. Relating capability and sustainability: the socially sustainable development. THIRD CONFERENCE ON THE CAPABILITY APPROACH. *Anais...* Local: University of Pavia, 2003. Disponível em: <<http://ethique.perso.sfr.fr/pavie1.htm>>. Acesso em: 15 out. 2011.

<sup>86</sup> ADGER, W. N. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, v. 24, n. 3, p. 347-364, 1 Sept. 2000.

<sup>87</sup> SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Cia. das Letras, 2009.

<sup>88</sup> ELLIS, F. *Rural livelihoods and diversity in developing countries*. New York: Oxford University Press, USA, 2000.

<sup>89</sup> LEHTONEN, M. The environmental social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, v. 49, n. 2, p. 199-214, 01 June. 2004.

<sup>90</sup> KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and Facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.

<sup>91</sup> ADGER, W. N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n. 4, p. 253-266, 1999.

<sup>92</sup> SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 282-292, Aug. 2006.

<sup>93</sup> MERTZ, O.; MBOW, C.; REENBERG, A. et al. Adaptation strategies and climate vulnerability in the Sudano-Sahelian region of West Africa. *Atmospheric Science Letters*, v. 12, n. 1, p. 104-108, 22 Jan. 2011.

<sup>94</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. *What's in a word? conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. Oslo, Norway: Cicero Working Paper, 2004.

<sup>95</sup> KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.

<sup>96</sup> ADGER, W. N. Vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 268-281, Aug. 2006.

<sup>97</sup> ADGER, W. N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n. 4, p. 253-266, 1999.

Há ainda dois aspectos distintos que caracterizam a vulnerabilidade em relação à escala e unidade de análise.<sup>98</sup> Ela pode ser desagregada, enquanto manifestação individual, nesse caso, assentado no ingresso e na diversidade de recursos e fontes de renda e ainda no conjunto das relações sociais de uma comunidade a qual uma família ou indivíduo está sujeito; e/ou uma segunda manifestação que é coletiva, determinado pelos arcabouços institucionais formais ou informais, e de mercado em uma região, país ou mesmo uma comunidade.<sup>99</sup> Essa distinção é importante porque a nível individual ou familiar em um contexto social, há uma desproporcionalidade na competição, ou em uma eventual alteração, pelo acesso aos ativos, como por exemplo, aos recursos naturais disponíveis em uma região, podendo levar a uma ação de não cooperação em seu uso, exacerbando, nesse caso, a vulnerabilidade.<sup>100</sup>

Essa característica, por sua vez, remete à necessidade em se compreender e se considerar a vulnerabilidade sob uma ótica multiescalar,<sup>101</sup> já que os encadeamentos dos processos institucionais das ações de adaptação derivados de escalas nacionais ou internacionais, muitas vezes, direcionam no sentido de reduzir a vulnerabilidade justamente de quem está em melhores condições de mobilização no acesso aos ativos em escala local.<sup>102, 103</sup> Em vez de promoverem a diminuição das disparidades, há um incremento nelas, envolvendo, nesse caso, a necessidade de mudanças e/ou novas dinâmicas institucionais.<sup>104</sup>

Com base nessas considerações de cunho teórico sobre alguns aspectos usualmente associados ao tema das mudanças climáticas, passamos na próxima seção, a realizar algumas considerações sobre a arquitetura da política institucional no Brasil relativo ao assunto e suas possíveis implicações em termos de ação prática.

#### 4 Apontamentos analíticos da política nacional sobre a mudança climática do Brasil

O estilo que marca o modelo de desenvolvimento no país, balizado por uma nova etapa de inserção internacional exportadora dependente de matérias primas, leva o Brasil a ser um dos países com maiores níveis absolutos e relativos de impactos ambientais.<sup>105</sup>

Alinhado a essa situação, a agenda da mudança climática no país, assim como em boa parte dos países sul-americanos, centra-se quase que exclusivamente em um debate sobre as políticas rurais e estratégias de desenvolvimento agrícola, nas mudanças no uso da terra, desmatamento e agricultura, cujos efeitos negativos eram entendidos até recentemente como uma contrapartida do crescimento econômico em sociedades como a nossa.<sup>106</sup> Uma dissociação, ao menos em termos formais, somente ocorre com a aprovação e promulgação das novas diretrizes instituídas pela Política Nacional sobre Mudança Climática, instituída pela Lei nº 12.187/2009<sup>107</sup> e regulamentada pelo Decreto nº 7.390/2010.<sup>108</sup>

Assim, é presumível que as ações de arco jurídico institucional no país em relação às políticas públicas e às ações governamentais concernentes às temáticas da

<sup>98</sup> KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.

<sup>99</sup> ADGER, W. N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n. 4, p. 253-266, 1999.

<sup>100</sup> KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.

<sup>101</sup> TURNER, B.; KASPERSON, R.; MATSON, P. A. et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 100, n. 14, p. 8074-8079, 8 July 2003.

<sup>102</sup> PROWSE, M.; SCOTT, L. Assets and adaptation : an emerging Debate. *Development*, v. 39, n. 4, p. 42-52, 2008.

<sup>103</sup> THOMAS, D. S. G.; TWYMAN, C. Equity and justice in climate change adaptation amongst natural-resource-dependent societies. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 115-124, July 2005.

<sup>104</sup> ADGER, W. N.; ARNELL, N.; TOMPKINS, E. L. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 77-86, July 2005.

<sup>105</sup> CLAES. *Tendencias en ambiente y desarrollo en América del Sur*: cambio climático, biodiversidad y políticas ambientales. Conservation biology. Montevideo: 2010. Disponível em: <[http://www.scribd.com/full/55214331?access\\_key=-In73cbm5qb0371gub1xc](http://www.scribd.com/full/55214331?access_key=-In73cbm5qb0371gub1xc)>. Acesso em: 19 dez. 2011.

<sup>106</sup> ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? *Novos Estudos*, n. 87, p. 97-113, 2010.

<sup>107</sup> BRASIL. Lei nº. 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2011.

<sup>108</sup> BRASIL. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regula os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011.

vulnerabilidade e adaptação à mudança climática global, devam passar a se orientar em torno das definições que esses instrumentos protocolares trazem.

Em sua redação formal, definida pelo inciso I, do art. 2º, da Lei nº 12.187/2009, a adaptação se refere as “[...] iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e ambientais frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima”,<sup>109</sup> enquanto a vulnerabilidade, no inciso X do art. 2º da mesma lei, é definida como:

Grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos.<sup>110</sup>

No entanto, O’Brien et al.<sup>111</sup> mostram que o uso desses termos está de fato associado a duas diferentes interpretações e a duas finalidades de uso completamente distintos. A importância na identificação da filiação na qual os termos são empregados reflete-se desde a finalidade com que as pesquisas científicas associadas ao tema são realizadas, até como a mudança climática é conduzida pelos decisores políticos,<sup>112</sup> nesse caso, externalizados na Política Nacional sobre Mudança Climática.

A interpretação mais tradicional está associada ao enfoque comportamental, tal como identificado por Kirkby et al.,<sup>113</sup> e compreende a vulnerabilidade como um impacto líquido, residual, em termos de exposição, sen-

sibilidade e adaptação do problema do clima.<sup>114</sup> Kelly e Adger<sup>115</sup> se referem a essa posição como aquela cuja avaliação da vulnerabilidade é o resultado de uma sequência de análises, ou seja, o “ponto final” da análise. Segundo O’Brien et al.,<sup>116</sup> há invariavelmente uma ênfase implícita sobre a precariedade biofísica ou a susceptibilidade física mais drástica dos ambientes em face das mudanças em que a situação de vulnerável é atribuída àqueles que vivem nesses locais.

As pistas que podem ser identificadas a partir da Política Nacional sobre Mudança do Clima parecem se associar em grande medida a essa posição. Isso pode ser percebido porque os instrumentos legais reforçam o fator da mudança climática enquanto condição geradora de vulnerabilidade. Em outras palavras, a vulnerabilidade é o “ponto final” de uma sequência de processos,<sup>117</sup> ou, em outros termos, tomada enquanto resultado.<sup>118</sup>

A capacidade de adaptação, sob esse enfoque teórico e analítico, é compreendida como uma medida de mudança tecnológica setorial em função dos cenários de impactos futuros, o que é bastante evidente, sobretudo nos arts. 3º e 5º do Decreto nº 7.390.<sup>119</sup> As condições sociais e econômicas no presente servem tão somente para projetar o cálculo dos impactos em termos de atividades definidas pelos especialistas, justificando intervenções gerenciais e tecnocráticas executadas pelos agentes públi-

<sup>109</sup> BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2011

<sup>110</sup> BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011

<sup>111</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. *What's in a word? conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. Oslo, Norway: Cicero Working Paper, 2004.

<sup>112</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.

<sup>113</sup> KIRKBY, J.; O'KEEFE, P.; HOWORTH, C. Introduction: rethinking environment and development in Africa and Asia. *Land Degradation & Development*, v. 12, n. 3, p. 195-203, May. 2001.

<sup>114</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.

<sup>115</sup> KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and Facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.

<sup>116</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. *What's in a word? conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. Oslo, Norway: Cicero Working Paper, 2004.

<sup>117</sup> KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and Facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.

<sup>118</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.

<sup>119</sup> BRASIL. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regula os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011.



cos.<sup>120</sup> Essa forma de lidar com o problema, no entanto, pode assumir características contraproducentes e acentuar a desigualdade e a vulnerabilidade, como demonstram Eriksen e Silva.<sup>121</sup>

Tomando como base O'Brien et al.,<sup>122</sup> a perspectiva suscitada pela Política Nacional sobre Mudança do Clima,<sup>123, 124</sup> em termos de adaptação e mitigação, reforça as formas de gestão ambiental, que em boa medida podem ser associadas a uma perspectiva econômica neo-clássica, cujas evidências empíricas apontam não ser o mecanismo mais eficiente na redução da vulnerabilidade social e proteção ambiental,<sup>125</sup> podendo inclusive resultar em situações com efeitos opostos aos originalmente intencionados, ou seja, má-adaptações.<sup>126</sup>

Reduzir a exposição aos riscos ou aos seus efeitos por meio de medidas de mitigação, ou desenvolver adaptações para limitar os resultados negativos é, segundo essa perspectiva, a forma usual de reduzir a vulnerabilidade. Possivelmente uma limitação bastante importante dessta forma de compreensão é que ela não suscita, na

verdade oculta, questões relacionadas à equidade e justiça na distribuição dos benefícios e custos da adaptação às alterações climáticas<sup>127</sup>.

Assim, como concluem O'Brien et al.<sup>128</sup>, apesar da retórica em torno da necessidade de redução da vulnerabilidade ser bastante consensual, o seu significado em termos das ações associadas às políticas públicas a serem priorizadas não reflete esta mesma posição.

A importância em suscitar uma análise conceitual da referida política é justificada porque a fixação das prioridades necessariamente está submetida à interpretação que é derivada da vulnerabilidade, já que as abordagens da causalidade que sustentam cada qual, partem de bases epistemológicas distintas, ainda que estejam inter-relacionados, remetem a soluções distintas<sup>129</sup>.

## 5 Considerações finais

O que se procurou demonstrar é que há um relativo consenso que as ações humanas, sobretudo a partir da segunda metade do século passado, estão modificando sensivelmente as dinâmicas ambientais. Parece ser importante neste sentido, entender adequadamente a natureza desses processos e as consequências que podem ocasionar em termos de curto, médio e longo prazos sobre aspectos biofísicos.

No entanto, foi argumentado aqui também, embora já não seja mais tão consensual, apesar de sua importância, que eles devem ser encarados apenas como um “ponto de partida” para promover os mecanismos mais apropriados para identificar medidas corretivas e adaptativas que focalizem uma limitação desses impactos.

Limitar-se a uma abordagem que privilegia tão somente ações associadas à mitigação administrada ou

<sup>120</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. *What's in a word? conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. Oslo, Norway: Cicero Working Paper, 2004.

<sup>121</sup> ERIKSEN, S.; SILVA, J. The impact of economic liberalisation on climate vulnerability among farmers in Mozambique. In: OPEN MEETING OF HUMAN DIMENSIONS RESEARCH COMMUNITY. *Anais...* Montreal, 2003. Disponível em: <<http://sedac.ciesin.columbia.edu/openmtg/docs/Eriksen.pdf>>. Acesso em: nov. 2011.

<sup>122</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.

<sup>123</sup> BRASIL. *Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011.

<sup>124</sup> BRASIL. *Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010*. Regula os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011.

<sup>125</sup> CLAES. *Tendencias en ambiente y desarrollo en América del Sur: cambio climático, biodiversidad y políticas ambientales*. Conservation biology. Montevideo, 2010. Disponível em: <[http://www.scribd.com/full/55214331?access\\_key=-1n73cbm5qb0371gub1xc](http://www.scribd.com/full/55214331?access_key=-1n73cbm5qb0371gub1xc)>. Acesso em: 19 dez. 2011.

<sup>126</sup> SCHNEIDER, S. H.; EASTERLING, W. E.; MEARN, L. O. Adaptation: sensitivity to natural variability, agent assumptions and dynamic climate changes. *Climate Change*, n. 45, p. 203-221, 2000.

<sup>127</sup> THOMAS, D. S. G.; TWYMAN, C. Equity and justice in climate change adaptation amongst natural-resource-dependent societies. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 115-124, July 2005.

<sup>128</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.

<sup>129</sup> O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.

à adaptação técnica gerenciada, tal como pode ser identificado na Política Nacional sobre Mudança do Clima, é muito aquém do que precisa ser feito se houver a real intenção em superar a dicotomia em apontar possíveis ganhadores e perdedores nesse processo. Ainda mais, se houver intenção em efetivamente responder a um desenvolvimento que não ignore aspectos relacionados à equidade e à justiça social.

O conjunto de respostas que se queira adjetivar de sustentáveis as consequências do fenômeno das mudanças climáticas, devem abordar necessariamente os fatores causais que estão subjacentes à situação de vulnerabilidade. Isso significa incluir nas agendas de pesquisa e no debate das políticas públicas, temáticas ligadas à disponibilidade e a distribuição desigual de recursos, sob a forma de ativos, e pelo direito e forma dos indivíduos e grupos de recorrerem e acessar a eles, já que a situação de vulnerabilidade social é determinada por eles. Isso implica em qualificar e distinguir adequadamente aquilo que consiste entre causas e efeitos, ou ainda melhor, meios e objetivos.

Caso a Política Nacional sobre Mudança do Clima, ou aquelas associadas a ela não avancem também neste sentido, corre-se o risco em serem transformadas em uma atualização das políticas de inovações induzidas, numa visão comportamental de estímulo-resposta, com novos pacotes tecnológicos que agora surgem com a roupagem da sustentabilidade, cumprindo apenas a função de mitigarem os efeitos ambientais negativos do desenvolvimento, apontando para possibilidades bastante consideráveis em se continuar encobrir e asseverarem ainda mais os aspectos relativos à desigualdade e a vulnerabilidade social.

## Referências

ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? *Novos Estudos*, n. 87, p. 97-113, 2010.

ADGER, W. N. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, v. 24, n. 3, p. 347-364, 1 Set. 2000.

ADGER, W. N. Vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 268-281, Aug. 2006.

ADGER, W. N.; ARNELL, N.; TOMPKINS, E. L. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 77-86, July 2005.

ADGER, W. N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n. 4, p. 253-266, 1999.

ÁLMOLA, L. Alguns cenários exploratórios sobre o regime após o protocolo de Quioto. In: DUPAS, G. (Org.). *Meio ambiente e crescimento econômico*. São Paulo: UNESP, 2008. p. 166-227.

BALLET, J.; DUBOIS, J. L.; MAHIEU, F. R. Relating capability and sustainability: the socially sustainable development. In: CONFERENCE ON THE CAPABILITY APPROACH, 3. *Anais...* University of Pavia, 2003. Disponível em: <<http://ethique.perso.sfr.fr/pavie1.htm>>. Acesso em: 15 out. 2011.

BRASIL. *Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010*. Regula os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011.

BRASIL. *Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança Climática - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em: 7 nov. 2011.

BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 151-163, July 2005.

BROWN, S.; WOLK, D. Natural resource scarcity and technological change. *Economic and financial review*, p. 2-13, 1972.

BURTON, I. Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change. *Climatic Change*, n. 36, p. 185-196, 1997.

CLAES. *Tendencias en ambiente y desarrollo en América del Sur: cambio climático, biodiversidad y políticas ambientales*. Conservation Biology. Montevideo: 2010. Disponível em: <[http://www.scribd.com/full/55214331?access\\_key=key-1n73cbm5qb0371gub1xc](http://www.scribd.com/full/55214331?access_key=key-1n73cbm5qb0371gub1xc)>. Acesso em: 19 dez. 2011.

CMMAD; ONU. *Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

- COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L.; STEFFEN, W. et al. Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *Ambio*, v. 36, n. 7, p. 522-527, Nov. 2007.
- CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. *Nature*, v. 415, n. 6867, p. 23, 3 Jan. 2002.
- ELLIS, F. *Rural livelihoods and diversity in developing countries*. New York, USA: Oxford University Press, 2000.
- EMBRAPA; UNICAMP. *Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil*. Brasília; Campinas: Embrapa; Unicamp, 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/titulos-avulsos/aquecimentoglobal.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2011.
- ERIKSEN, S.; SILVA, J. The impact of economic liberalisation on climate vulnerability among farmers in Mozambique. Open meeting of human dimensions research community. 2003. Montreal. *Anais...* Disponível em: <<http://sedac.ciesin.columbia.edu/openmtg/docs/Eriksen.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2011.
- FEW, R. Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global threat. *Progress in Development Studies*, v. 3, n. 1, p. 43-58, 2003.
- FISCHER, J.; MANNING, A. D.; STEFFEN, W. et al. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 12, p. 621-624, Dec. 2007.
- FOLADORI, G.; TOMMASINO, H. El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 41-56, 2000.
- FÜSSEL, H.-M.; KLEIN, R. J. T. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, v. 75, n. 3, p. 301-329, 2006.
- GOWDY, J.; ERICKSON, J. D. The approach of ecological economics. *Cambridge Journal of Economics*, v. 29, n. 2, p. 207-222, 01 Mar. 2005.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Brasília: Embrapa, 1988.
- HOBSBAWN, E. *Era dos extremos*. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.
- HOTELLING, H. The economics of exhaustible resources. *The Journal of Political Economy*, v. 39, n. 2, p. 137-175, 1931.
- HOUTHAKKER, H. Are minerals exhaustible? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 42, n. 2, p. 417-421, 2002.
- HUDSON, R. Towards sustainable economic practices, flows and spaces: or is the necessary impossible and the impossible necessary? *Sustainable Development*, v. 13, n. 4, p. 239-252, Out. 2005.
- KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, n. 47, p. 325-352, 2000.
- KIRKBY, J.; O'KEEFE, P.; HOWORTH, C. Introduction: rethinking environment and development in Africa and Asia. *Land Degradation & Development*, v. 12, n. 3, p. 195-203, May 2001.
- LEHTONEN, M. The environmental-social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, v. 49, n. 2, p. 199-214, 1 June 2004.
- LÉLÉ, S. M. Sustainable development: a critical review. *World Development*, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.
- MALTHUS, T. R. *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- MERTZ, O.; MBOW, C.; REENBERG, A. et al. Adaptation strategies and climate vulnerability in the Sudano-Sahelian region of West Africa. *Atmospheric Science Letters*, v. 12, n. 1, p. 104-108, 22 Jan. 2011.
- NAREDO, J. Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, p. 1-27, 2001. Disponível em: <<http://www.revistapolis.cl/2/nare.htm>>. Acesso em: 25 set. 2011.
- O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L.; SCHJOLDEN, A. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, v. 7, n. 1, p. 73-88, 1 Jan. 2007.
- O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. *What's in a word? conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. Oslo, Norway: Cicero Working Paper, 2004.

- PARRY, M. L.; CANZIANI, O. F.; PALUTIKOF, J. P.; LINDEN, P. J. VAN DER; HANSON, C. E. *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability - contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge, UK.: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_wg2\\_report\\_impacts\\_adaptation\\_and\\_vulnerability.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg2_report_impacts_adaptation_and_vulnerability.htm)>. Acesso em: 25 set. 2011.
- PEARCE, D. An intellectual history of environmental economics. *Annual Review of Energy and the Environment*, v. 27, n. 1, p. 57-81, Nov. 2002.
- PROWSE, M.; SCOTT, L. Assets and adaptation: an emerging debate. *Development*, v. 39, n. 4, p. 42-52, 2008.
- ROSTOW, W. *The stages of economic growth: a non-communist manifest*. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.
- SCHNEIDER, S. H. What is “dangerous” climate change? *Nature*, v. 411, n. 6833, p. 17-19, 3 May 2001.
- SCHNEIDER, S. H.; EASTERLING, W. E.; MEARNES, L. O. Adaptation: sensitivity to natural variability, agent assumptions and dynamic climate changes. *Climate Change*, n. 45, p. 203-221, 2000.
- SCOONES, I. Livelihoods perspectives and rural development. *Journal of Peasant Studies*, v. 36, n. 1, p. 171-196, Jan. 2009.
- SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Cia. das Letras, 2009.
- SEN, A. *Desigualdade reexaminada*. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- SEN, A. *Pobreza e fome*. Lisboa: Terramar, 1999.
- SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 282-292, Aug. 2006.
- SÖDERBAUM, P. Values, ideology and politics in ecological economics. *Ecological Economics*, v. 28, n. 2, p. 161-170, Feb. 1999.
- STEFFEN, W. Will technology spare the planet? In: STEFFEN, W.; JÄGER, J.; CARSON, D.; BRADSHAW, C. (Org.). *Challenges of a changing earth: proceedings of the global change open science conference*. Amsterdam: The Netherlands: Springer-Verlag; Berlin: Heidelberg, 2002. p. 189-191.
- STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio*, v. 36, n. 8, p. 614-21, Dec. 2007.
- THOMAS, D. S. G.; TWYMAN, C. Equity and justice in climate change adaptation amongst natural-resource-dependent societies. *Global Environmental Change*, v. 15, n. 2, p. 115-124, July 2005.
- TOL, R. S. J. Adaptation and mitigation: trade-offs in substance and methods. *Environmental Science & Policy*, v. 8, n. 6, p. 572-578, Dec. 2005.
- TURNER, B.; KASPERSON, R.; MATSON, P. A. et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 100, n. 14, p. 8074-8079, 8 July 2003.
- WALLERSTEIN, I. Ecology and capitalist costs of production: no exit. In: GOLDFRANK, W. L.; GOODMAN, D.; SZASZ, A. (Org.). *Ecology and the world system*. Westport, USA: Greenwood Press, 1999. p. 3-12.
- ZALASIEWICZ, J.; WILLIAMS, M.; SMITH, A. et al. Are we now living in the Anthropocene. *GSA Today*, v. 18, n. 2, p. 4, 2008.